

⑫ 公開特許公報(A)

平2-164357

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)6月25日

A 61 F 2/06
D 04 H 3/07
3/10A 7603-4C
B 7438-4L
7438-4L

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全8頁)

⑮ 発明の名称 筒状繊維体の製造方法およびその製造装置

⑯ 特 願 昭63-321613

⑰ 出 願 昭63(1988)12月19日

⑱ 発 明 者 田 中 聡 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
 ⑱ 発 明 者 佐 野 高 男 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
 ⑱ 発 明 者 三 好 敏 之 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
 ⑲ 出 願 人 東 レ 株 式 会 社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

明 細 書

1. 発明の名称

筒状繊維体の製造方法およびその製造装置

2. 特許請求の範囲

(1) 筒状繊維体の内側に心棒を挿入して該筒状繊維体を回転せしめながら、該筒状繊維体の外側に設けたノズルから該筒状繊維体に向けて流体を噴射し、該筒状繊維体に流体処理を施す筒状繊維体の製造方法において、

前記筒状繊維体を該筒状繊維体の外側に設けた支持体と前記心棒とで把持し、該支持体による該心棒の軸方向の把持範囲を少なくとも前記流体の噴射による筒状繊維体の処理範囲とし、前記把持している部分の該支持体の表面と該心棒の表面とを同方向に移動せしめることを特徴とする筒状繊維体の製造方法。

(2) 流体は、水であることを特徴とする請求項1に記載の筒状繊維体の製造方法。

(3) 外形が筒状繊維体の筒の内径と同等またはそれ以上である心棒を、該筒状繊維体に挿入する

ことにより、該筒状繊維体を該心棒の外周に密着せしめたことを特徴とする請求項1に記載の筒状繊維体の製造方法。

(4) 筒状繊維体を回転可能に保持するための心棒と、該心棒を回転せしめる駆動手段と、該心棒の近傍に設けられたノズルとを備え、該ノズルから噴射する流体で前記筒状繊維体に流体処理を施す筒状繊維体の製造装置において、該装置には、前記心棒と一対になって前記筒状繊維体を把持する支持体を設け、前記駆動手段を、該支持体および前記心棒のいずれか一方を回転させることによって他方を従動回転させる駆動手段、または該支持体および該心棒の両者を回転させる駆動手段としたことを特徴とする筒状繊維体の製造装置。

(5) 心棒は、円柱状、または円筒状であることを特徴とする請求項4に記載の筒状繊維体の製造装置。

(6) 支持体の表面には、すべり止め加工が施されていることを特徴とする請求項4に記載の筒状繊維体の製造装置。

(7) 支持体は、水透過性の部材であることを特徴とする請求項4に記載の筒状繊維体の製造装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、筒状繊維体、例えば人工血管などのチューブ状に形成された筒状繊維体に流体処理を施すことによって、耐ほつれ性、吻合性に優れた筒状繊維体を製造する方法およびその装置に関する。

〔従来の技術〕

例えば合成繊維などによって筒状に形成された人工血管は、外科手術時に医師のメスによって切断され、縫合糸によって患者の血管との吻合がなされる。このとき、切口の繊維がほつれると患者の血管との吻合がうまくいかず、また吻合後にほつれるとこの部位から出血して人工血管としての用をなさないことになる。従って、人工血管は、耐ほつれ性、吻合性があることが要求される。

従来、このような目的で筒状繊維体を製造する筒状繊維体の製造方法としては、特開昭61-92666

号公報に開示されたものが知られている。

この従来方法は、毛羽、ループ繊維などで筒状の繊維体を構成し、その内部に遮蔽物を挿入し、外部から高圧の流体を噴射して交絡処理を施すものであるが、この製造方法は交絡処理の一応の目的を達するものの、高圧の流体の水流の勢いによって筒状繊維体が遮蔽物から部分的にずれる、噴射部近傍に交絡斑による筋が付く、外径の不揃いが生じるなどの問題があり、品質が非常に悪いものであった。

そこで、この問題点を解決するため、本出願人は、特願昭62-289033号において更に改善された人工血管の製造方法を提案した。

この従来の製造方法を、その製造装置の概略正面図である第6図およびC-C矢視断面図である第7図を用いて説明すると、この製造方法は、まず筒状繊維体1の内部に棒状の心棒2を挿入し、この心棒2を筒状繊維体1と共にモータ3で回転させ、更にノズル4に対して、筒状繊維体1が挿入された心棒2を、筒状繊維体1の長手方向また

は交差方向に相対的に前進させて高圧の流体を筒状繊維体に噴射することにより、筒状繊維体を構成している複数の単繊維を相互に交絡させ、耐ほつれ性および吻合性を改善するものである。

しかしながら、この製造方法においても噴射流体の勢いによって、筒状繊維体が部分的によじれたり、筒状繊維体の中央部に噴射流体が溜まってふくらみ外径の不揃いが生じるなどの問題が生じた。

このように筒状繊維体の中央部にふくらみが生じ、外径の不揃いが生じると筒状繊維体を構成する単繊維の密度斑を招くことになり、これを人工血管として用いても密度斑部分からの出血原因となるため、人工血管としては致命的な問題となる。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたもので、流体処理後の筒状繊維体によじれ、ふくらみ、外径の不揃い、繊維密度斑等のない、すなわち耐ほつれ性、吻合性に優れた筒状繊維体の製造方法およびその装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的に浴う本発明の筒状繊維体の製造方法の構成は、筒状繊維体の内側に心棒を挿入して該筒状繊維体を回転せしめながら、該筒状繊維体の外側に設けたノズルから該筒状繊維体に向けて流体を噴射し、該筒状繊維体に流体処理を施す筒状繊維体の製造方法において、

前記筒状繊維体を該筒状繊維体の外側に設けた支持体と前記心棒とで把持し、該支持体による該心棒の軸方向の把持範囲を少なくとも前記流体の噴射による筒状繊維体の処理範囲とし、前記把持している部分の該支持体の表面と該心棒の表面とを同方向に移動せしめることを特徴とする筒状繊維体の製造方法である。

また、上記筒状繊維体の製造方法を実施するための本発明の筒状繊維体の製造装置の構成は、筒状繊維体を回転可能に保持するための心棒と、該心棒を回転せしめる駆動手段と、該心棒の近傍に設けられたノズルとを備え、該ノズルから噴射する流体で前記筒状繊維体に流体処理を施す筒状繊維

維体の製造装置において、該装置には、前記心棒と一対になって前記筒状繊維体を把持する支持体を設け、前記駆動手段を、該支持体および前記心棒のいずれか一方を回転させることによって他方を従動回転させる駆動手段、または該支持体および該心棒の両者を回転させる駆動手段としたことを特徴とする筒状繊維体の製造装置である。

まず、本発明の筒状繊維体の製造装置を図面を参照しながら具体的に説明する。

第1図は、本発明に係る筒状繊維体の製造装置の一実施態様を示す概略正面図、第2図は、第1図のA-A矢視の断面図である。

図において、5は、流体処理を施す対象である例えば人工血管などの筒状繊維体、6は、この筒状繊維体に挿入された丸棒状の心棒である。7は、心棒6に挿入された筒状繊維体5に対して、高圧の流体(水)を上方から噴射することによって、筒状繊維体に交絡処理を施すための噴射手段で、高圧の噴射水を噴射するノズル8と、このノズル8に高圧水を供給する可撓性の供給パイプ9と、

び噴射流体の噴射力によって支持体方向に押し付けられ、心棒6と一体となって従動回転する。

ここで、この発明において、流体処理を施すべき筒状繊維体5としては、織物、編物、組紐、不織布などいずれであってもよく、またその組織の種類も特に限定されるものではなく任意に選択したものが処理できる。特に人工血管として本発明の効果を更に発揮させるための繊維は、特開昭61-92666号公報に示されているように、ポリエステル繊維を用いて筒状繊維体を構成し、そのうちの一部の繊維は、単糸繊度が1.0デニールの以下の極細繊維を用いて表面に立毛繊維が立毛されている立毛布帛とするのが好ましい。このように構成された筒状繊維体に高圧の噴射水を噴射すると、三次元方向の交絡効果がより高まるので、耐ほつれ性、吻合性に優れると共に非常に柔軟な人工血管を得ることができるからである。

筒状繊維体5に挿入する心棒6の材質としては、ステンレス製、プラスチック製、鉄製、セラミック製、ゴム製などのものを用いることができるが、

高圧水の供給装置(図示せず)とから構成されている。ノズル8のノズル幅は、筒状繊維体5の長さよりも短く、ノズル幅方向には複数のノズル孔(図示せず)が列状に設けられている。また、噴射手段7は、図示しない装置によって、筒状繊維体1に高圧水を噴射しつつ、心棒2の長手方向(図の矢印方向)にトラバースできるようにされている。

10a、10bは、心棒6に挿入された筒状繊維体5を、その長手方向の全長に渡って線接触しつつ、下方から支持するローラ状の支持体で、2本が一定の間隔を隔てて並列に設けられている。支持体10a、10bは、共に両端部を軸受11で支持され、支持体10aは、モータ12によってベルト13を介して駆動され、支持体10bは、支持体10aに掛けられたベルト14によって駆動されている。従って、これらモータ12、ベルト13、14などは、支持体10a、10bの駆動手段を構成し、一方、支持体10a、10b上に載置された筒状繊維体5は、心棒6の自重および

耐食性のあるステンレス製、プラスチック製、セラミック製のものがより好ましい。また、心棒5の断面形状としては、特に限定するものではないが、円筒形または円柱形のものを好ましい。心棒の外径は、筒状繊維体の内径に近いものであればよいが、内径と同等またはそれ以上とし、筒状繊維体を心棒に密着させるのが好ましい。

支持体10a、10bの形状としては、特に限定されるものではないが円筒形もしくは円柱形が好ましい。また、支持体の長さ、すなわち支持範囲は、筒状繊維体にほつれ、ねじれなどを発生させないためには、噴射中において少なくともノズル8の噴射流体の噴射による処理範囲を支持していることが必要であるが、流体処理のし易さを考えた場合、筒状繊維体の長さ以上の長さとするのがより好ましい。また、流体として液体を用いた場合、支持体の構造とその位置によっては支持体と心棒との間に流体が滞留する場合があるので、排水を容易にするため支持体を例えば、金網、有孔鋼板などの水透過性もので構成したり、支持

体の外周または長手方向に排水溝を設けるなど積極的に噴射水を排出する手段を講じるのが好ましい。また、上述した心棒6についても、ノズルから噴射された噴射水が筒状繊維体を貫通した後、筒状繊維体と心棒との間に滞留する場合があるので、心棒を上記支持体と同様に水透過性、排水性を考慮するのが好ましい。

支持体10による心棒6に挿入された筒状繊維体5の支持態様としては、筒状繊維体にほつれ、ねじれなどを発生させないためには筒状繊維体5の長手方向に沿って少なくとも線接触の状態で筒状繊維体を支持すること、すなわち、支持体と心棒とが一体となって筒状繊維体を把持していることが必要である。なお、筒状繊維体と心棒との接触線が、流体による処理効果を損わない程度に断続している場合は、ここでいう線接触に含まれるものである。第2図では筒状繊維体5は、心棒6と、支持体10a、10bとによって2点で接触支持される態様を示したが、支持体の数を増減することによって1点、あるいは3点支持としても

このような構成とすると、心棒6に挿入された筒状繊維体5がエンドレスベルト16によって面接触した状態で回転するので、心棒6は安定して回転することができると共に筒状繊維体5は心棒6からのずれ、よじれなどない品質の優れた製品を得ることができる。なお、この態様の場合、筒状繊維体5とエンドレスベルト16との面接触の長さは、筒状繊維体5の周長の $1/2$ 以下とするのが好ましい。接触長さが $1/2$ を越えると噴射流体1の排水が悪くなって交絡効果が低下するばかりか、上述した筒状繊維体にねじれが発生して好ましくないからである。よって、エンドレスベルト16は、金網、布帛などの水透過性の部材が好ましい。

心棒6または支持体10のいずれかを回転させることによって他方を従動回転させる回転手段として、第1図ないし第3図では、支持体10a、10bおよびエンドレスベルト16を回転することによって筒状繊維体が挿入された心棒を従動回転させたが、逆の態様は例えば第4図および第5

よい。また、図における心棒6が挿入された筒状繊維体5の支持態様は、筒状繊維体5と支持体10a、10bとが心棒6の長手方向に沿って線接触している態様であるが、このような線接触の態様とせず、面接触して支持する態様として筒状繊維体を把持せしめてもよい。

このような心棒が挿入された筒状繊維体を面接触で支持する具体的手段としては、例えば第3図に示すものが挙げられる。

第3図に示す支持態様は、3本のロール状の支持体10c~10eを心棒6の回転方向に沿って配列し、これにエンドレスベルト16を捲回したもので、特に支持体10cと支持体10dとの間に、筒状繊維体5が挿入された心棒6を、エンドレスベルト16が「く」の字状となるように屈曲した状態で支持し、支持体10cを駆動することによって筒状繊維体5の下面がエンドレスベルト16と一定の接触長さで接触しつつ、回転させるようにしたものである。なお、支持体、心棒の両者を駆動手段で回転せしめてもよい。

図に示す態様とすることによって得ることができる。

第4図は、心棒6を駆動し、支持体10fを従動回転させる態様を示す概略正面図、第5図は、第4図のB-B矢視の概略断面図である。

図において、心棒6は、その両端部において軸受11によって支軸されたチャック17a、17bによりチャッキングされている。ここで、チャック17bは、モータ12と直結されているので、心棒6を回転させることができ、チャック17aは、心棒6の長手方向に軸受11中をスライド自在にされているので、チャック17aをバネ18の押圧力に逆らって図の右方向にスライドさせれば心棒6は、筒状繊維体5と共にチャック17bから容易に着脱することができる。

このように支持された筒状繊維体5が挿入された心棒6に対して、ロール状の支持体10fが筒状繊維体の長手方向に渡り線接触の状態で下方から接触し、両端部を一对の軸受19を介してバネ20により常時一定の押圧力で押圧され、把持さ

れている。

このような態様とすると心棒の両端をチャック17a、17bで確実にチャッキングしているので、第1図ないし第3図に示した支持態様のものに比べて、心棒をより強固に支持できると共により安定な回転をさせることができる。

心棒と支持体との接触手段としては、バネを用いてもよいが、筒状繊維体を心棒に対してよじれ、外径の不揃いなどを発生させないため、流体シリンドラ等を用いてより強固に押圧するのがより好ましい。

このようなよじれ防止の観点から、上述したいずれの実施態様においても、筒状繊維体と心棒間のすべり止め処置として、支持体の表面に例えば、ローレット、スプラインなどの凸凹状、突起状の溝を施したり、金網等の格子状のものを捲回したり、ゴムを被覆したりするのが好ましい。ゴムを被覆する場合、ゴム材質は、天然ゴム、シリコンゴム、ポリウレタンゴム、ポリ塩化ビニルゴムなどが好ましい。

にトラバースさせる。トラバース速度が一様になったら図示しない加圧水製造装置のスイッチを押し、加圧水製造装置から高圧水を供給パイプ9を経てノズル8に供給し、高圧の噴射水1を筒状繊維体5に対して噴射する。

このような操作を加えらると筒状繊維体5は、長手方向を支持体で支持されつつ従動回転した状態でノズル8から高圧の流体1を噴射され、更に噴射手段7が筒状繊維体の長手方向に振動しつつトラバースされるので、筒状繊維体の外周面とその長手方向にまんべんなく噴射手段7からの交絡処理を受けることができる。

ここで、筒状繊維体に噴射する流体としては、本実施態様では水を用いたが、筒状繊維体によっては、その他空気、蒸気などの気体、熱水、薬液などの液体であってもよい。人工血管の製造用としては、簡便に得られ、かつ交絡処理効果の高い水を用いるのが好ましい。

筒状繊維体が挿入された心棒の回転速度は、回転速度が速すぎると高圧流体処理による交絡効果

ノズル8の孔径としては、流体に水を用いる場合は0.05～1.0mmが好ましく、より好ましくは0.1～0.5mmである。また、ノズル孔のピッチは、噴射効果およびノズル孔の耐久性の面から0.5～5mmとするのが好ましい。また、ノズル8と筒状繊維体間5の距離は、10～70mmが好ましい。この距離が余り離れると、柱状流が噴霧流となって交絡効果が劣るので好ましくない。

次に、本発明筒状繊維体の製造方法を、再び第1図および第2図を用いて具体的に説明する。

まず、筒状に形成された繊維状体5を心棒6に挿入し、これを支持体10aと支持体10bとの間に載置する。この場合、筒状繊維体5と支持体10a、10bとは、筒状繊維体5の長手方向に渡り線接触の状態で支持された状態となる。次いで、モータ12の図示しないスイッチを押し、支持体10a、10bを回転させることによって、筒状繊維体を心棒と共に図の矢印方向に従動回転させる。次いで、図示しないノズル8のトラバース装置のスイッチを押し、筒状繊維体の長手方向

が充分でなく、遅すぎると繊維の切断や損傷につながるため、周速で0.1～10m/minの範囲とするのが好ましい。

高圧流体の圧力としては、流体に水を用いる場合は交絡効果と所要動力などの経済性の点から5～200kg/cm²が好ましく、10～100kg/cm²がより好ましい。噴射圧力が低すぎると十分な交絡効果が得られず、逆に圧力が高すぎると繊維が切断されるからである。また、流体の形状としては、細い線状の柱状流や噴霧流とするのが好ましいが、噴射による交絡効果を高めるには柱状流とするのがより好ましい。噴霧流は、交絡効果の点では劣るが、柱状流単独でなく適宜噴霧流も組み合わせると、均一な交絡で表面の仕上がり状態が滑らかなものとなるので、交絡の基礎固めや表面仕上げとして用いることができる。

噴射手段7のトラバース方法としては、本実施態様では噴射手段7を筒状繊維体5に対してトラバースさせたが、ノズル幅が筒状繊維体の長さ以上であれば、噴射手段7は勿論静止していてもよ

い。しかし、ノズル幅は、一般に経済性の点から長くとることができないので、筒状繊維体の交絡をその長手方向に渡って均一にするには第1図に示したようにノズル8を筒状繊維体5に対してトラバースさせるか、または筒状繊維体5を挿入した心棒6をトラバースさせるのがより好ましい。このトラバース速度は、 $0.1 \sim 10 \text{ mm/min}$ が好ましい。また、常時トラバースさせるのではなく、一時停止して再度、トラバースして流体処理を施すスライド移動方式としてもよい。更に、筒状繊維体の交絡効果を高めるため、心棒を挿入した筒状繊維体または噴射手段7のいずれか一方が、筒状繊維体の長手方向に微小振動、ジグザク運動などの揺動運動をしつつトラバースさせるとより好ましい。またその波形も単なる振動ではなく三角波、正弦波、台形波などとし、更に、これらの運動をサイクリックに繰り返してもよい。微小振動を採用する場合の振動数は、特に限定するものではないが $0.1 \sim 50 \text{ Hz}$ の範囲が好ましく、振動方向は筒状繊維体に対して直角または長手方

向どちら方向への振動であってもよい。また、振幅は、ノズル孔のピッチ間隔や振動数により適宜選択すればよいが $0.5 \sim 50 \text{ mm}$ の範囲が好ましい。

上述したような複合運動を与えると、筒状繊維体でのパンチ筋やモワレ現象をより軽減させることができ、得られる筒状繊維体の表面状態も滑らかなものが得られるという優れた効果がある。なお、これらの方法により加工した筒状繊維体をさらに裏返して、再度同一加工法で処理を行えばより耐ほつれ性、吻合性を向上させることができることは勿論である。

以上に詳述した本発明の筒状繊維体の製造方法およびその製造装置は、筒状繊維体として人工血管を主体に説明したが、これに限らず例えば、汎用送液チューブ、円筒状紐などの筒状繊維体の流体処理にも好ましく適用できることは勿論であり、いずれも本発明に含まれるものである。

[作用]

このような筒状繊維体の製造方法およびその製

造装置においては、筒状繊維体の内部に挿入された心棒は、筒状繊維体をその長手方向に沿って保持すると共に、ノズルから噴射された高圧の流体が筒状繊維体から貫通した後、この心棒表面で反射させ、より交絡効果などの流体処理効果を高める作用を奏する。また、支持体は、上記筒状繊維体が挿入された心棒を、支持体でその支持幅が前記ノズルの流体の噴射幅に渡り、少なくとも線接触する状態で支持しつつ前記筒状繊維体を回転させるので、ノズルからの高圧の流体の噴射中においても筒状繊維体を心棒の外周面からずらすことなく保持しつつ回転させる作用を奏する。

[実施例および比較例]

実施例

第1図および第2図で説明した本発明に係る筒状繊維体の製造装置において、心棒6を外径 10 mm のステンレス製丸棒とし、支持体10a、10bを直径 20 mm 、長さ 1300 mm のステンレス製ロールとし、支持体の表面にすべり止め加工としてシリコーンゴム被覆を施した。そして、この支

持体を 25 mm 間隔で2本平行に並べ、更に筒状繊維体の上方 40 mm のところに流体の噴射幅が 500 mm のノズル8を設けて本発明の筒状繊維体の製造装置を構成した。

そして、筒状繊維体5として、タテ糸およびヨコ糸（裏糸）にポリエチレンテレフタレートからなる $50 \text{ デニール} 24 \text{ フィラメント}$ の仮ヨリ加工糸を用い、経緯2重織組織でチューブ状に織ることにより、内径 19 mm 、長さ 1200 mm の人工血管用素材を得た。そして、更に後工程において、湯洗、乾燥、トリクレン処理、起毛処理などを施すことにより、内径が $10 \sim 11 \text{ mm}$ 、長さが 1000 mm の人工血管を得た。

この得られた人工血管を心棒6に挿入し、次いで支持体10a、10bとの間に載置し、噴射手段7から圧力が 80 kg/cm^2 、 G の高圧の水を噴射して流体処理を施した。 2.5 mm/min の速度で回転させた。筒状繊維体の回転速度も 2.5 mm/min であった。

なお、噴射手段7による噴射条件は、ノズル孔

径0.25mm、吐出孔間隔2.5mm、ノズルの振動数3Hz、振動幅10mm、ノズルの移動速度0.5m/minにてトラバースさせ、人工血管の全長に渡り処理した。

得られた人工血管は、その真直度を示すガイドラインがほぼ真っ直ぐであった。また長手方向に外径の不均いかなかった。

この流体処理後の人工血管の水透過性を示す指標であるポロシティー（有孔性：120mmHg下の透水量）を測定したところ、端側が91cc/min、中央部が90cc/minであり、長手方向の水透過性が均一な人工血管であることが確認できた。

比較例

次に、第6図および第7図に示す従来の筒状繊維体の製造装置を試作して、試実施例と同一の噴射条件で流体処理を施したのが本比較例である。

すなわち、実施例で示したのと全く同一の人工血管を、外径が10mm、長さが1200mmの円柱形のステンレス製の心棒2に挿入し、支持体を用いないでチャック21を介してモータ3により心

棒5の周速が2.5mm/minの速度で直接回転させた。

得られた人工血管のガイドラインは、両側から中央部に向かって曲って、ほぼ一回転しており、更に両端部の外径は、10.1mm、中央部の外径は、10.7mmの不均いがあり、人工血管としては使用できないものであった。

また、この人工血管のポロシティーを測定したところ、端側が91cc/min、中央部が118cc/minであり、水透過性の悪いものであった。

[発明の効果]

本発明は、心棒に挿入された筒状繊維体を、支持体で支持幅がノズルの流体の噴射幅に渡って、少なくとも線接触する状態で支持しつつ回転させて、筒状繊維体上部に設けられたノズルが高圧水を噴射して流体処理を施すので、高圧水の噴射中においても前記筒状繊維体と心棒との保持がより確実となり、噴射時における筒状繊維体のずれ、よじれ、外径の不均い、繊維密度斑等のない、すなわち耐ほつれ性、吻合性に優れた筒状繊維体な

どの発生を防止することができる。

よって、筒状繊維体は、繊維密度が均一となり、耐ほつれ性、吻合性に優れたものが得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第5図は、本発明に係る筒状繊維体の製造装置の一実施態様を示す図であり、第1図は、その概略正面図、第2図は、第1図のA-A矢視の概略断面図、第3図は、第2図とは異なる態様の概略断面図、第4図は、第1図とは更に異なる態様の概略正面図、第5図は、第4図のB-B矢視の概略断面図である。

第6図は、従来の筒状繊維体の製造装置の概略正面図、第7図は、第6図のC-C矢視の概略断面図である。

図面中の符号の説明

- 1、5：筒状繊維体
- 2、6：心棒
- 3、12：モータ
- 7：噴射手段
- 4、8：ノズル

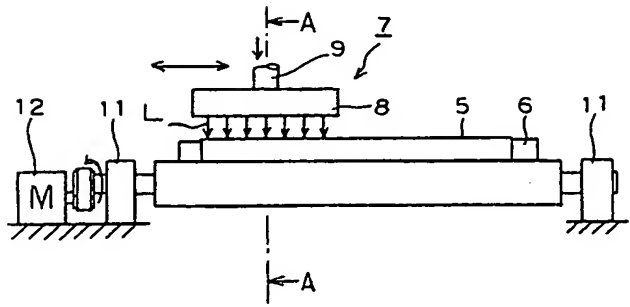
10a～f：支持体

15：回転手段

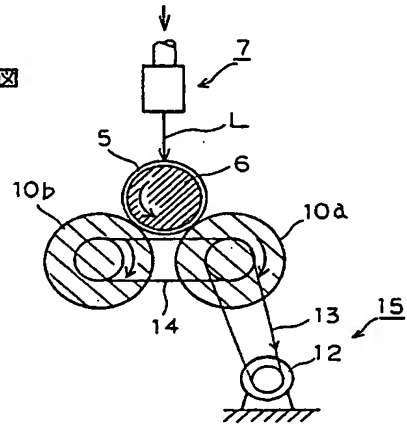
L：噴射流体

特許出願人 東レ株式会社

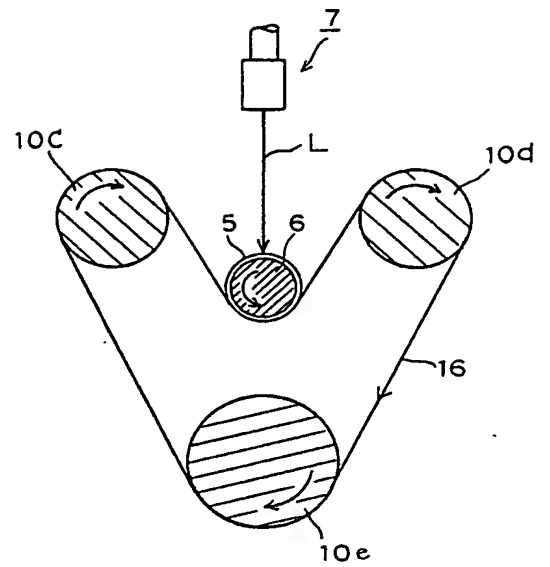
第 1 図



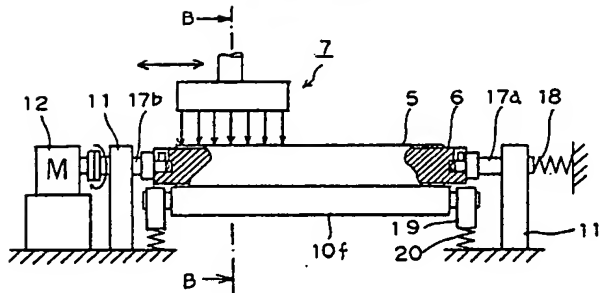
第 2 図



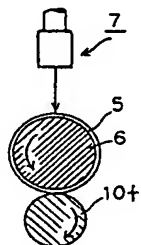
第 3 図



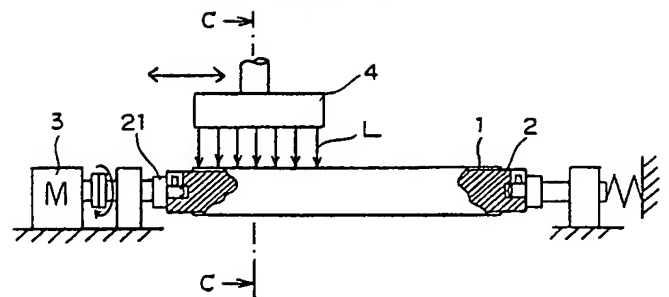
第 4 図



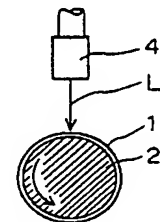
第 5 図



第 6 図



第 7 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.